



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Klassierung: 53 k, 1/01  
[53 c, 6/01]  
Gesuchsnummer: 43452/57  
Anmeldungsdatum: 5. März 1957, 18<sup>4</sup> Uhr  
Patent erteilt: 31. August 1963  
Patentschrift veröffentlicht: 15. Oktober 1963

## HAUPTPATENT

Dr. Fritz Günther Keitel, Berlingen (Thurgau)

### Verfahren zur Herstellung von haltbaren Gemüsesäften

Dr. Fritz Günther Keitel, Berlingen (Thurgau), ist als Erfinder genannt worden

Anlage D7  
Einspruch gegen EP 1 289 380  
Anmelder: Unilever N.V.  
Einsprechende: Hofpfisterei

Weickmann & Weickmann  
Kopernikusstr. 9, 81679 München

Es ist eine bekannte Tatsache, daß Rohsäfte von Gemüse, wie z. B. roten Rüben, Möhren, Sellerie, Gurken, Tomaten usw., die keine oder nur wenig Säure enthalten, nur ganz kurze Zeit haltbar sind und bei Zimmertemperatur bereits nach sechs Stunden eine Veränderung erfahren, die sie genußunfähig macht und ihre wertvollen Vitamine zerstört. Diese Veränderung beruht hauptsächlich darauf, daß sich auf dem Rohmaterial sehr viele Erdbakterien und Erdbazillen befinden, die beim Schälen und Waschen wohl zum Teil entfernt werden, während immerhin doch noch so viele Keime zurückbleiben, daß in den für ihr Wachstum günstigen vitamin- und nährstoffreichen Säften eine schnelle, ungehemmte Entwicklung erfolgen kann und so durch eine von Stunde zu Stunde sich steigende Stoffwechsellätigkeit eine Zersetzung des Substrates erfolgt. Andererseits hat es sich in der Praxis gezeigt, daß z. B. Wurzelvegetabilien sehr stark mit Mikroben, wie z. B. *Bact. coli*, durchsetzt sein können, daß also das Rohmaterial nicht nur außen, sondern in noch stärkerem Maße im Innern infiziert ist, welche Inneninfektionen die schädlichen Veränderungen der Rohsäfte noch wesentlich vorantreiben. Bei Kühlschranktemperaturen werden diese Prozesse wohl etwas aufgehalten, doch sind die Säfte auch unter solchen Verhältnissen nach zwei Tagen nicht mehr genußfähig, da trotz niedriger Temperaturen ein Auskeimen der Sporen und eine Vermehrung der vegetativen Zellen und Bakterien stattfindet.

Der Genuß solcher angelegorener Säfte kann Darmstörungen und andere Krankheiten zur Folge haben. Ein Pasteurisieren der Säfte schafft keine nennenswerte Verbesserung der mikrobiellen Verhältnisse, da wohl die Bakterien, nicht aber die Sporen zugrunde gehen. Bei den meisten Sporen gelingt dies selbst bei 100° C nicht, einer Temperatur, die den Rohcharakter und den Geschmack der Säfte gänzlich

verändern würde. Temperaturen über 100° C, bei denen wohl eine Sterilisierung erreicht wird, kommen aus den eben angeführten Gründen noch viel weniger in Betracht, da außerdem wichtige Vitamine zerstört werden. Es ist aber eine wichtige Forderung bei der Herstellung vegetabilischer Säfte, daß sie ihren Rohcharakter möglichst weitgehend bewahren.

Bei Gemüsesäften, welche aus der grünen Wachstumssphäre der Pflanze stammen, liegen die Verhältnisse ähnlich. Auf ihnen findet sich eine mannigfaltige Flora unerwünschter Mikroben, wie Sporenbildner und Fäulnisbakterien. Für die Entwicklung ihrer Flora gilt demnach dasselbe, wie es oben bei den Wurzelvegetabilien dargelegt wurde. Nun findet sich in den Floren aller chlorophylltragenden Gewächse eine geringe Anzahl von Milchsäurebakterien, die sich unter günstigen Bedingungen nach 24 bis 48 Stunden zu entwickeln beginnen. Die gebildete Milchsäure tritt aber im Stadium der Anfangsgärung kaum zutage, da sie von Puffersubstanzen neutralisiert wird. Macht sie sich im Saft durch Absinken des pH-Wertes bemerkbar, wird mit anderen Worten das Milieu nach der sauren Seite hin verschoben, so setzt die sich verändernde Wasserstoffionen-Konzentration der Entwicklung der Schädlingsflora ein Hindernis in den Weg. Das zunehmend saure Milieu bremst die Steigerung der Stoffwechsellätigkeit und läßt sie bei weiter absinkenden pH-Werten schließlich ganz aufhören. Bis die vorhandenen Milchsäurebakterien aber ein solches Stadium erreicht haben, ist eine lebhaft Vermehrung der Schädlingsflora bereits vorausgegangen, so daß sich die Säfte in den meisten Fällen dann schon im Zustand der Zersetzung befinden. Die spontane Milchsäurebakterienflora hat also in den ersten 24 bis 48 Stunden keinen oder einen nur ganz beschränkten Einfluß auf die Entwicklung der Schädlingskeime.

Nun ist es in der Bakteriologie allgemein bekannt, daß sich Sporenbildner und Fäulnisbakterien in einem sauren Milieu, wie schon oben angedeutet, nicht oder nur sehr gehemmt entwickeln können, wobei der Grad der H-Ionenkonzentration eine entscheidende Rolle spielt. Keimen die vorhandenen Sporen auch zu vegetativen Zellen aus und vermögen sich diese durch Zellteilung vielleicht noch zu vermehren, so werden bei weiter absinkenden pH-Werten die Weiterentwicklung und die Bildung neuer Sporen unmöglich gemacht. Die vegetativen Zellen aber verhalten sich wie Fäulnisbakterien. Sie sterben bei niedrigen pH-Werten ab und werden durch Wärme schon bei 60° C vernichtet. In gleicher Weise verhalten sich angekeimte Sporen, auch wenn der Keimvorgang noch kaum eingetreten ist. Die Sporen haben ihre Hitzeresistenz verloren.

Auch *Bact. coli*, das als Säurebildner und als Fäulnisbakterium bekannt ist, unterliegt den gleichen Bedingungen. Es wird bei steigender H-Ionenkonzentration in seiner Entwicklung gehemmt, seine Stoffwechseltätigkeit schließlich unterbunden, und durch Wärmeeinwirkung wird es abgetötet.

Gegenstand des vorliegenden Patentes ist ein Verfahren zur Herstellung haltbarer Gemüsesäfte, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß die Rohsäfte, die höchstens geringe Mengen Säure enthalten, mit Milchsäure erzeugenden Bakterien bei einer deren Entwicklung beschleunigenden Temperatur einer Gärung unterzogen werden, bis das pH auf 3,4 bis 4,5 gesunken ist, worauf die Vergärung abgebrochen und der erhaltene Saft einer Pasteurisierung unterworfen wird.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht nun, durch einen den Verhältnissen angepaßten Schnell-Milchsäuregärungsprozeß die Entwicklung der Fäulnisbakterien aufzuhalten, ein Auskeimen der Sporen hervorzurufen, durch eine zweckmäßige Wasserstoffionen-Konzentration das Wachstum vegetativer Zellen zu verhindern, neue Sporenbildung zu unterbinden und durch anschließende Pasteurisierung unter schonenden Bedingungen die Säfte haltbar, ja steril zu machen.

Für die Veränderung der H-Ionenkonzentration könnte man, um die Vergärung zu umgehen, eine genußfähige organische Säure verwenden, doch hat es sich gezeigt, daß bei einem plötzlichen Absinken des pH-Wertes die Sporen nicht auskeimen, sondern liegenbleiben und die Pasteurisierung unbeschadet passieren. Die Säfte bekommen außerdem einen faden Geschmack und lassen die Vollmundigkeit vermissen. Zudem werden Zusätze von organischen Säuren, die meistens synthetischer Herkunft sind, von Reformkreisen abgelehnt. Natursäuren zu verwenden, würde eine wesentliche Verteuerung der Säfte bedeuten, ohne daß Sporengehalt und Geschmack vorteilhaft beeinflußt werden könnten.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß z. B. gewisse Arten von Pflanzenmilchsäure-Bakterien

sich durch ihr enormes Wachstum in vegetabilischen Säften, durch ihr intensives Säuerungsvermögen sowie durch die Bildung verdauungsfördernder Stoffe und auf den Geschmack der Säfte sehr vorteilhaft einwirkender Aromen für die Vergärung von Rohsäften der besprochenen Arten bestens eignen.

Ihre Züchtung geschieht zweckmäßig in einer Malzmaische bei einer Temperatur zwischen 32 und 35° C. Man läßt die Maische etwa drei Tage gären, wonach der Keimgehalt der Kultur mehrere hundert Milliarden pro cm<sup>3</sup> betragen soll. (Dies gilt auch für die Anwendung anderer Milchsäurebakterien mit unterschiedlichen Temperaturbereichen.) Bei einer 0,5 bis 1%igen Impfung der auf 30 bis 45° C, vorzugsweise 35 bis 38° C temperierten Säfte würde die Gärung demnach mit z. B. etwa 50 Millionen stark gärungsvirulenten Milchsäurebakterien pro cm<sup>3</sup> Saft einsetzen, ein Keimgehalt, der genügt, um schon nach wenigen Stunden den pH-Wert auf 5,0 herabzudrücken, und der im allgemeinen gestattet, nach etwa 10 bis 12 Stunden, u. U. auch früher, die Gärung bei pH 3,4 bis 4,5 abzubrechen.

Um eine Schnellgärung zu erreichen, werden für die zu verwendenden Bakterien, z. B. Pflanzenmilchsäure-Bakterien, zweckmäßig Temperaturen angewendet, die sich ihrer Maximalgrenze nähern, wobei die Stoffwechseltätigkeit wesentlich beschleunigt und in kurzer Zeit große Mengen Milchsäure gebildet werden. Doch sind für diese Verhältnisse große Impfmengen erforderlich, da die anzuwendenden Höchsttemperaturen wohl den Stoffwechsel beschleunigen, die Geschwindigkeit der Zellteilung aber in gewissem Maße herabsetzen.

Durch diese Art der Schnellvergärung wird eine merkbare Entwicklung der Spontanflora unmöglich gemacht, was für die Qualität der Säfte von außerordentlicher Bedeutung ist.

Die für die Impfungen zu verwendenden Kulturen werden zweckmäßig 1 bis 2 Stunden vor der Impfung gut umgeschüttelt; man läßt die Maische sich absetzen und verwendet zum Impfen vorzugsweise nur die überstehende, gelblichmilchige Flüssigkeit, wodurch verhindert wird, daß Schälenteilen der Maische mit in den Saft hineinkommen.

Da durch die Milchsäuregärung die Kolloide des Saftes, die die freigewordenen Zellbestandteile schwebend erhalten, verändert werden und schon nach kurzer Zeit eine Ausfällung eintritt, empfiehlt es sich, dem Saft eine künstliche kolloidale Struktur zu geben, ihn gewissermaßen mit einem Schutzkolloid zu versehen, was mit geschmacklich und bakteriologisch neutralen Stoffen wie z. B. Agar-Agar geschehen kann. Es genügt eine Menge von z. B. 1 bis 2 Promill Agar-Agar, der zweckmäßig als z. B. 4%ige, flüssige, wäßrige Lösung zugegeben wird.

Bei in Gärung befindlichen, stillstehenden Saftmengen kommt es häufig vor, daß sich bei der Ausfällung Klümpchen bilden, die die homogene Beschaffenheit des Saftes beeinträchtigen. Um dies zu

vermeiden, werden die Säfte zweckmäßig in einem Behälter mit Propellerrührwerk vergoren, so daß die ständige Bewegung des Saftes eine Klümpchenbildung nicht aufkommen läßt. Die Homogenität der Säfte wird dadurch günstig beeinflusst.

#### Beispiel 1

Der sehr sauber hergestellte Rohsaft, dem gegebenenfalls Rohrzucker zugesetzt wurde, wird, wenn der Agar-Agar vor der Vergärung zugegeben werden soll, schnell auf 40° C erhitzt, worauf man die notwendige Menge des flüssigen Wasseragars (1 bis 2 Promill Agar-Agar, auf die Saftmenge berechnet) zugeibt, auf 20° C abkühlt, erneut auf 35 bis 38° C erwärmt und mit z. B. 1% oben beschriebener Kultur beimpft. Während der Agarbehandlung soll das Rührwerk mit etwa 200 Umdrehungen pro Minute umlaufen.

Soll erst nach der Vergärung eine Homogenisierung erfolgen, so erwärmt man den Saft sofort nach der Herstellung auf 35 bis 38° C und beimpft ihn. Nach der Impfung läßt man das Rührwerk, wie auch im vorigen Fall, mit 50 Umdrehungen pro Minute laufen. Die Temperatur wird durch einen Thermostaten z. B. zwischen 35 und 38, doch näher an 38° C konstant gehalten. Da das Gärgefäß mit einem Deckel verschlossen sein soll, legt man zweckmäßig Kohlen-säure über den Saft. Nach 4 Stunden soll der pH-Wert auf 5,0 und nach 10 bis 12 Stunden, unter Umständen in noch kürzerer Zeit, auf 3,4 bis 4,5 gesunken sein. Ist diese H-Ionenkonzentration erreicht, so erwärmt man den Saft schnell auf 60° C (unter Umlauf des Rührwerkes mit 200 Umdrehungen pro Minute), setzt den flüssigen Wasseragar zu, kühlt auf 20° C herunter, um den Agar-Agar in feinsten Verteilung zum Gerinnen zu bringen, erhöht die Temperatur wieder auf 60° C und füllt bei dieser Temperatur den Saft auf Flaschen ab. Beim Füllen der Flaschen ist zu beachten, daß diese bis obenhin gefüllt werden, damit beim Verschließen kein Luftraum entsteht. Die Flaschen werden anschließend sofort bei 60° C während 10 Minuten pasteurisiert. Kühlen die Flaschen dann ab, so entsteht ein luftleerer Raum, der zur Haltbarkeit des Saftes beiträgt. Es ist ratsam, von jeder Herstellung einige Flaschen herauszugreifen, sie acht Tage lang bei 35 bis 35 bis 38° C aufzubewahren und auf diese Weise ihre Haltbarkeit zu prüfen.

#### Beispiel 2

Zur Herstellung eines milchsauer vergorenen Tomatensaftes wurde sehr sauber gewonnener Rohsaft unter ständigem Umrühren auf 36° C erwärmt, worauf man ihn mit 1% einer gärkräftigen Milchsäure-Bakterienkultur beimpfte und unter weiterem Rühren auf dieser Temperatur hielt, bis das pH mit fortschreitender Vergärung von seinem anfänglichen Wert 4,3 nach rund 10 Stunden um 0,2 bis 0,3 Einheiten gesunken war. Darauf wurde der Saft durch Erwärmung auf 58 bis 60° C pasteurisiert, wodurch die Gärung abgebrochen wurde, und dann in Fla-

schen abgefüllt. Die Flaschen wurden vorsorglich einer nochmaligen Pasteurisierung unterworfen.

Wenn der Saft vor oder nach der Pasteurisierung mit Meersalz gewürzt wurde, erreicht man eine erhebliche Aromahöherung. Der auf diese Weise gewonnene Tomatensaft erhielt durch die Milchsäuregärung einen Fruchtcharakter, der bei den üblichen Industrieerzeugnissen fehlt. Außerdem erübrigen sich die in der Industrie gebräuchlichen hohen Temperaturen von bis zu 135° C, da infolge der gebildeten Milchsäure die üblichen Pasteurisierungstemperaturen ausreichen, um Haltbarkeit und Stabilität des Saftes zu gewährleisten.

Es hat sich gezeigt, daß erfindungsgemäß erhaltene Säfte, z. B. Möhrensaft, von unbegrenzter Haltbarkeit sind, und daß sich ihre Qualität im Laufe der Lagerung ganz ähnlich wie beim Wein verbessert. Möhrensaft z. B. hatte einen außerordentlich angenehmen, durststillenden, erfrischenden, aromatischen Geschmack, ohne aber seinen Grundcharakter verloren zu haben. Der manchen Menschen leicht widerstehende, etwas dumpfe Geschmack war verschwunden, und der Saft hatte mehr die Eigenschaften eines Erfrischungsgetränkes angenommen.

Da die Zelleiber der Milchsäurebakterien im Saft verbleiben, tritt durch die Vergärung eine Herab-minderung des Vitamingehaltes (besonders an B-Vitaminen) nicht ein. Der Karotingehalt von Möhrensaft betrug 4,6 bis 4,8 mg auf 100 cm<sup>3</sup> Saft.

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich für vegetabilische Säfte mit keiner oder einer ungenügenden Menge Säure, die aus z. B. Möhren, Sellerie, roten Rüben, Gemüse, Gurken, Tomaten, Brennesseln u. v. a. m. hergestellt sind, wobei aber zu berücksichtigen ist, daß Säfte von Vegetabilien mit geschmacklich nicht feststellbaren Zuckermengen zweckmäßig vor der Vergärung mit so viel Zucker, z. B. 3%, versetzt werden, daß der Saft deutlich süß schmeckt.

Sollen die Säfte mit Vitaminen, z. B. B-Vitaminen und Vitamin C, angereichert werden, so empfiehlt es sich, vor der Pasteurisierung z. B. Saft von schwarzen Johannisbeeren u. a. und Hefe zuzusetzen. Solche Säfte verlieren dann allerdings ihren Grundcharakter, können aber unter der Bezeichnung naturrechter Vitaminsäfte in den Verbrauch gehen.

Die im Handel befindlichen Rohsäfte (z. B. Möhrensaft u. a.) waren, sofern nicht chemische Konservierungsmittel angewendet wurden, was von Reformkreisen als hauptsächlich Verbrauchern dieser Produkte abgelehnt wird, wegen ihrer geringen Haltbarkeit außerordentlich schwer auf Vorrat zu halten bzw. zu liefern. So konnten diese Rohsäfte, z. B. Möhrensaft, meistens nur auf Bestellung gekauft werden und waren in den Monaten Mai, Juni, Juli und August überhaupt nicht erhältlich. Möhrensaft z. B., der am Vormittag verkauft werden sollte, mußte früh morgens und solcher, der am Nachmittag an den Kunden gelangen sollte, vormittags hergestellt werden,

Die Ware, die nicht am gleichen Tag verkauft werden konnte, war am nächsten Tage wertlos.

Die Herstellung von Rohsäften nach dem erfindungsgemäßen Verfahren bedeutet somit eine außerordentliche Verbesserung erstens der Säfte selbst und zweitens ihrer Lieferung an den Kunden, und schafft drittens überhaupt erst die Möglichkeit ihrer Vorratshaltung, was sich auch in einer Verbilligung der Säfte bemerkbar macht. Die Geschäfte können große Lager an solchen Säften unterhalten, und der Kunde braucht sich z. B. um seinen Möhrensaft nicht jeden Tag zu bemühen, sondern kann seinen Wochen- oder Monatsbedarf auf einmal decken.

Weiterhin gewinnen die Säfte an medizinischer Bedeutung, da die mit ihnen vergorenen Milchsäurebakterien, z. B. Pflanzenmilchsäure-Bakterien, außer der physiologisch wertvollen Milchsäure Stoffwechselprodukte bilden, die auf den Intestinaltraktus sehr vorteilhaft einwirken.

#### PATENTANSPRUCH

Verfahren zur Herstellung haltbarer Gemüsesäfte, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohsäfte, die höchstens geringe Mengen Säure enthalten, mit Milchsäure erzeugenden Bakterien bei einer deren Entwicklung beschleunigenden Temperatur einer Gärung unterzogen werden, bis das pH auf 3,4 bis 4,5 gesunken ist, worauf die Vergärung abgebrochen und der erhaltene Saft einer Pasteurisierung unterworfen wird.

#### UNTERANSPRÜCHE

1. Verfahren nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Vergärung bei der für die verwendeten Bakterien verwendeten Optimaltemperatur vorgenommen wird.

2. Verfahren nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß als Milchsäure erzeugende Bakterien solche verwendet werden, die auf grünen Pflanzenteilen vorkommen.

3. Verfahren nach Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das vegetabilische Ausgangsmaterial gemahlen und abgepreßt, der danach erhaltene Saft erwärmt, mit einer Milchsäure-Bakterienkultur

von Pflanzenmilchsäure-Bakterien geimpft, in einem mit Rührwerk versehenen Gürbehälter mit Kohlen-säure überlagert und unter ständigem Umrühren vergoren wird, bis ein pH-Wert von 3,4 bis 4,5 erreicht ist.

4. Verfahren nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Vergärung in einer Zeit von höchstens 12 Stunden vorgenommen wird, die Gärung durch Pasteurisieren bei einer Temperatur von 55 bis 60° C während 5 bis 10 Minuten abgebrochen und der warme Saft auf sterile Flaschen abgefüllt wird.

5. Verfahren nach Unteransprüchen 3 und 4.

6. Verfahren nach Unteranspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Saft nach der Vergärung auf etwa 60° C erhitzt und warm auf Flaschen abgefüllt wird und diese nach dem Verschließen einer Pasteurisierung bei 60° C während 10 Minuten unterzogen werden.

7. Verfahren nach Unteranspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Beimpfung der Säfte mit Milchsäure-Bakterienkulturen mit einem Gehalt von 100 bis 500 Milliarden Keimen pro cm<sup>3</sup> vorgenommen wird.

8. Verfahren nach Unteranspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein neutrales Kolloid zugesetzt wird.

9. Verfahren nach Unteranspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kolloid in Form einer wäßrigen Aufkochung dem Saft zugesetzt wird.

10. Verfahren nach Unteranspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß den Säften zwecks Erhöhung des Vitamingehaltes kurz vor der Pasteurisierung Hefe zugesetzt wird.

11. Verfahren nach Unteranspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der durch Gärung erhaltene Saft mit einer weiteren vitaminhaltigen Substanz versetzt wird.

12. Verfahren nach Unteranspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der durch Gärung erhaltene Saft mit einem weiteren vitaminhaltigen Saft versetzt wird.

Dr. Fritz Günther Keitel

Vertreter: Bovard & Cie., Bern